

CLIPPEDIMAGE= JP404230060A

PAT-NO: JP404230060A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04230060 A

TITLE: COOLING STRUCTURE

PUBN-DATE: August 19, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MOCHIZUKI, MASAHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02415321

APPL-DATE: December 27, 1990

INT-CL (IPC): H01L023/36

US-CL-CURRENT: 257/714,257/718

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve heat conduction between LSIs and conductive members or heat conduction between a heat dissipation block and the conductive members by a method wherein the conductive members are formed into a split type in the longitudinal direction and elastic materials to energize the conductive members in the direction of the block are respectively provided in the conductive members.

CONSTITUTION: In a cooling structure consisting of a heat dissipation block 4 having conductive members (studs) 12, which are abutted on integrated circuit elements (LSIs) 2 mounted on a substrate 1 and are elastically supported, and a

cold plate 3 having a refrigerant passage 8, which comes into contact with this block 4 and in which a refrigerant is fluidized, an elastic member (a spring) 12c to energize split conductive members 12a and 12b toward the outside direction is provided in the opposed surface of conductive members 12a and 12b to be formed into one by opposing to each other to the split conductive members 12a and 12b. Or an elastic member (a plate spring) 14d is inscribed in a recessed part (a groove) 14c with a conductive member (a stud) 14a having the recessed part 14c in its external surface and is energized in the outside direction so as to bring the opposite surface to a recessed part formation surface of the member 14a into contact with the block 4.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-230060

(43) 公開日 平成4年(1992)8月19日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 L 23/36

識別記号

庁内整理番号

7220-4M

F I

H 0 1 L 23/36

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数4(全7頁)

(21) 出願番号 特願平2-415321

(22) 出願日 平成2年(1990)12月27日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 望月 優宏

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

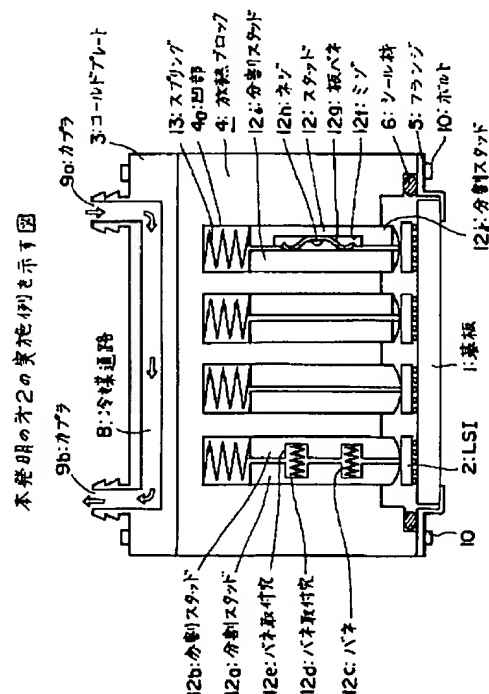
(74) 代理人 弁理士 山川 雅男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 冷却構造

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、L S I と伝導部材間の熱伝導を、または放熱ブロックと伝導部材間の熱伝導を向上させることを目的とする。

【構成】 L S I と当接する伝導部材を分割してL S I と伝導部材間の多点接触を行う、または伝導部材に常時放熱ブロック側に付勢してなる弾性体を設けることで、放熱ブロックと伝導部材間の多点接触を行うよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板(1)上に実装された集積回路素子(2)と当接し、弾性支持された伝導部材(7)を有する放熱ブロック(4)と、該放熱ブロック(4)と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路(8)を有するコールドプレート(3)とからなる冷却構造において、前記伝導部材(7)は、円柱状のスタッド(7a)と、該スタッド(7a)を弾性的に支持するベローズ(7f)と、該スタッド(7a)および該ベローズ(7f)をその内部に有する円筒状のパイプ(7b)と、該パイプ(7b)を弾性的に支持するベローズ(7e)と、から構成されたことを特徴とする冷却構造。

【請求項2】 基板(1)上に実装された集積回路素子(2)と当接し、弾性支持された伝導部材(12)を有する放熱ブロック(4)と、該放熱ブロック(4)と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路(8)を有するコールドプレート(3)とからなる冷却構造において、対向することで1つに形成される前記伝導部材(12a, 12b, 12i, 12j)と、分割された分割伝導部材(12a, 12b)の対向面に、該分割伝導部材(12a, 12b)を外側方向に向かって付勢する弾性部材(12c)を設けたことを特徴とする冷却構造。

【請求項3】 基板(1)上に実装された集積回路素子(2)と当接し、弾性支持された伝導部材(14a)を有する放熱ブロック(4)と、該放熱ブロック(4)と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路(8)を有するコールドプレート(3)とからなる冷却構造において、その外面の任意の部分に凹部(14c)を有する前記伝導部材(14a)と、該凹部(14c)内に内接され、該伝導部材(14a)の凹部形成面との反対の面を放熱ブロック(4)に接触させるよう外側方向に付勢する弾性体(14d)と、から構成されたことを特徴とする冷却構造。

【請求項4】 基板(1)上に実装された集積回路素子(2)と当接し、弾性支持された伝導部材(15)を有する放熱ブロック(4)と、該放熱ブロック(4)と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路(8)を有するコールドプレート(3)とからなる冷却構造において、前記伝導部材(15)の弾性支持面の所定の傾斜をもってスライスし、該スライスされた面に該傾斜面を滑動して該伝導部材(15)を偏心支持すると共に、弾性支持された補助伝導部材(16)を設けたことを特徴とする冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冷却構造に係り、特に基板上に実装された集積回路素子(以下、LSIと称する)に弾性支持された伝導部材を当接させ、コールドプレート内の冷媒との熱交換によって当該LSIの冷却を行う冷却構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来は、図15に示すように、LSI21が搭載された基板20に対して、フランジ24を介して熱伝導性に優れた部材によりなる放熱ブロック23を取り付ける。この放熱ブロック23の背面には、その内部に冷媒が流動する冷媒通路28を有するコールドプレート22が接合される。尚、冷媒通路28の両端には配管接続用のカプラ29a, 29bがそれぞれ取り付けられている。

【0003】 上記放熱ブロック23には、基板20上のLSI21の実装位置に対応して凹部23aが形成され、その中に熱伝導性に優れたスタッド26がスプリング27を介して取り付けられる。上記スプリング27は基板20上に実装されるLSI21の実装高さの調節を行うもので、またスタッド26のLSI21と当接する面は接触の確実さを実現するためにR曲面となっている。尚、放熱ブロック23と基板20との間にはシール性を高めるためにシール材25が取り付けられている。

【0004】 上記構成において、冷却時の熱は、まずLSI21からスタッド26へ伝わり、スプリング27および放熱ブロック23との間接熱伝導によってその熱が伝わり、コールドプレート22との熱交換を行うようになっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来では、いくらスプリングによってLSIとスタッドの接触を保証しても、結局は一点接触にしかすぎず、また放熱ブロックとスタッドが直接接触している部分が殆どないため、熱伝導性に劣るという問題があった。

【0006】 従って、本発明は、LSIと伝導部材間の熱伝導を、または放熱ブロックと伝導部材間の熱伝導を向上させることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、基板1上に実装された集積回路素子2と当接し、弾性支持された伝導部材7を有する放熱ブロック4と、該放熱ブロック4と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3とからなる冷却構造において、前記伝導部材7は、円柱状のスタッド7aと、該スタッド7aを弾性的に支持するベローズ7fと、該スタッド7aおよび該ベローズ7fをその内部に有する円筒状のパイプ7bと、該パイプ7bを弾性的に支持するベローズ7eと、から構成されたことを特徴とする冷却構造。

【0008】 または、基板1上に実装された集積回路素子2と当接し、弾性支持された伝導部材12を有する放熱ブロック4と、該放熱ブロック4と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3とからなる冷却構造において、対向することで1つに形成される前記伝導部材12a, 12bと、分割された分割伝導部材12a, 12bの対向面に、該分割伝導部

3

材12a、12bを外側方向に向かって付勢する弾性部材12cを設けたことを特徴とする冷却構造、

【0009】または、基板1上に実装された集積回路素子2と当接し、弾性支持された伝導部材14aを有する放熱ブロック4と、該放熱ブロック4と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3とからなる冷却構造において、その外面の任意の部分に凹部14cを有する前記伝導部材14aと、該凹部14c内に内接され、該伝導部材14aの凹部形成面との反対の面を放熱ブロック4に接触させるよう外側方向に付勢する弾性体14dと、から構成されたことを特徴とする冷却構造、

【0010】または、基板1上に実装された集積回路素子2と当接し、弾性支持された伝導部材15を有する放熱ブロック4と、該放熱ブロック4と接触し、その内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3とからなる冷却構造において、前記伝導部材15の弾性支持面の所定の傾斜をもってスライスし、該スライスされた面に該傾斜面を滑动して該伝導部材15を偏心支持すると共に、弾性支持された補助伝導部材16を設けたことを特徴とする冷却構造、によって達成することができる。

【0011】

【作用】即ち、本発明においては、伝導部材を長手方向の分割型とすることで、当該伝導部材とLSIとの間の接触を多点接触とすることができ、また、伝導部材内に伝導部材を放熱ブロックの方向へと付勢してなる弾性材を設けることにより、放熱ブロックに伝導部材を直接接触することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の望ましい実施例について図1乃至図14を用いて詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の第1の実施例を示す図であり、図2はスタッド分解図であり、図3は熱伝導状態を示す図であり、図4は本発明の第2の実施例を示す図であり、図5はスタッド分解図（その1）であり、図6はスタッド分解図（その2）であり、図7は熱伝導状態を示す図（その1）であり、図8は熱伝導状態を示す図（その2）であり、図9は本発明の第3の実施例を示す図であり、図10はスタッド分解図（その1）であり、図11はスタッド分解図（その2）であり、図12は熱伝導状態を示す図であり、図13は本発明の第4の実施例を示す図であり、図14は熱伝導状態を示す図である。

【0014】図1乃至図14において、1は基板、2はLSI、3はコールドプレート、4は放熱ブロック、4aは凹部、5はフランジ、6はシール材、7はスタッド、7aと7bはパイプ、7cはスタッド、7d～7fはベローズ、8は冷媒通路、9aと9bはカブラ、10はボルト、11はパンプ、12は伝導部材、12aと1

4

2bと12iと12jは分割スタッド、12cはバネ、12dと12eはバネ取付穴、12fはミゾ、12gは板バネ、12hネジ、13はスプリング、14aと14bはスタッド、14cミゾ、14dは板バネ、14eはネジ、14fは凹部、14gはバネ、14hはボール、14iはネジ穴、15a～15dはスタッド、16aと16bはサブスタッド、17はボールをそれぞれ示す。

【0015】尚、図1乃至図14において同一符号を付したものは同一対象物をそれぞれ示すものである。

【0016】まず、第1の実施例について図1乃至図3を用いて詳細に説明する。図1に示すように、LSI2が搭載された基板1に対してフランジ5を介し熱伝導性に優れた部材によりなる放熱ブロック4を取り付ける。基板1と放熱ブロック4の間のシール性を高めるためにその接合点にはシール材6を設けている。一方、放熱ブロック4の背面には内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3が接触される。

【0017】一方、放熱ブロック4には、LSI実装位置に対応して凹部4aが形成され、その凹部4a内に図2に示すスタッド7が形成される。このスタッド7は、その中心に位置する円柱状のスタッド7aに対して、その回りを覆う円筒状のパイプ7bおよびその円筒状のパイプ7bをも覆ってしまう同じく円筒状のパイプ7cを設け、それらスタッド7aおよび2つのパイプ7b、7cにはベローズ7d～7fの弾性体を取り付けられる。尚、上記凹部4aの奥側は取付時の問題から階段状とすることが望ましい。

【0018】図3は第1の実施例における熱伝導状態を示す図であり、基板上に実装されるLSIの実装高さにパンプの接合状態でバラツキが発生した場合を示している。LSIの放熱面に接触するスタッドは本実施例においては、LSIの放熱面に凹凸がない以上、スタッドを構成するスタッド7cと2つのパイプ7a、7bによって必ず三点接触（図示①～③）が保証される。本例において放熱ブロックの凹部の径とスタッドの径との距離に充分余裕があれば1つの点接触と2つの円形の線接触を得ることができ、LSIからスタッドへの熱伝導率を向上することができる。

【0019】次に第2の実施例について図4乃至図8を用いて詳細に説明する。図4に示すように、LSI2が搭載された基板1に対してフランジ5を介し熱伝導性に優れた部材によりなる放熱ブロック4を取り付ける。基板1と放熱ブロック4の間のシール性を高めるためにその接合点にはシール材6を設けている。一方、放熱ブロック4の背面には内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3が接触される。

【0020】一方、放熱ブロック4には、LSI実装位置に対応して凹部4aが形成され、その凹部4a内に図5に示すスタッド12が形成される。このスタッド12は長手方向に二等分され、その分割された分割スタッド

5

12a, 12bにはそれぞれ2ヵ所にバネ取付穴12dが形成される。そしてそのバネ取付穴12dには図示上下方向に付勢するバネ12cが取り付けられる。

【0021】また図6には、分割スタッドの変形例を示すもので、上記と同様に長手方向に二分割された分割スタッド12i, 12jの一方の分割スタッド12jに、長手方向にミゾ12fを形成し、その中心部分にはネジ穴が穿孔されている。そして、このミゾ12fに側面視V型のバネ性を有する板バネ12gをネジ12hによって締結される。この板バネ12gは図示上下方向に付勢するバネ性を有している。

【0022】このようなスタッド12は放熱ブロック4にスプリング13によって取り付けられ、基板1上に実装されたLSI2の高さ方向のバラツキを調節するようになっている。

【0023】図7及び図8は第2の実施例における熱伝導状態を示す図であり、図7はその側面視図である。図7において、基板1上に実装されたLSI2に対し、その放熱面にスタッド12を接触させる。このLSI2とスタッド12の接触点はaにて示すように二点接触を実現することができると共に、分割スタッド12a, 12bの中に設けたバネ12cによって放熱ブロック4とは長手方向にbとcに示すように線接触を行うことができる(図8の上面図参照)。尚、分割スタッド12iと12jの場合においてもバネ12cが板バネ12gに代わるだけで、作用・効果は同様である。従って、本例ではLSI2とスタッド12の熱伝導率を向上すると共に、スタッド12と放熱ブロック4との熱伝導率をも向上することができる。

【0024】次に第3の実施例について図9乃至図12を用いて詳細に説明する。図9に示すように、LSI2が搭載された基板1に対してフランジ5を介し熱伝導性に優れた部材によりなる放熱ブロック4を取り付ける。基板1と放熱ブロック4の間のシール性を高めるためにその接合点にはシール材6を設けている。一方、放熱ブロック4の背面には内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3が接触される。

【0025】一方、放熱ブロック4には、LSI実装位置に対応して凹部4aが形成され、その凹部4a内に図10に示すスタッド14aが形成される。このスタッド14aは長手方向に所定長を有するミゾ14cが形成され、そのミゾ14c内にネジ穴14iが穿孔される。このネジ穴14iにはネジ14eによって板バネ14dが締結される。この板バネ14dは図示上方向に付勢するバネ性を有している。

【0026】また図11には、スタッドの変形例を示すもので、スタッド14bには任意の部分に凹部14fが形成され、その凹部14f内に図示上下方向に付勢するバネ14gが内接される。そのバネ14gの先端にはボール14hが取り付けられている。

6

【0027】このようなスタッド14a, 14bは放熱ブロック4にスプリング13によって取り付けられ、基板1上に実装されたLSI2の高さ方向のバラツキを調節するようになっている。

【0028】図12は第3の実施例における熱伝導状態を示す図であり、図12において基板1上に実装されたLSI2の放熱面にスタッド14aを当接される。この時、スリッド14a内に設けられた板バネ14dによって板バネ14dと反する面が放熱ブロックとdに示すように線接触を得ることができる。尚、放熱ブロック4に板バネ14dが接する部分についても熱伝導を行うことができる。従って、本例においてはスタッド14aと放熱ブロック4の熱伝導を向上することができる。尚、スリッド14bの場合においても板バネ14dがボール14hに代わるだけで、作用・効果はスタッド14aと同様である。

【0029】最後に第4の実施例について図13および図14を用いて詳細に説明する。図13に示すように、LSI2が搭載された基板1に対してフランジ5を介し熱伝導性に優れた部材によりなる放熱ブロック4を取り付ける。基板1と放熱ブロック4の間のシール性を高めるためにその接合点にはシール材6を設けている。一方、放熱ブロック4の背面には内部に冷媒が流動する冷媒通路8を有するコールドプレート3が接触される。

【0030】一方、放熱ブロック4には、LSI実装位置に対応して凹部4aが形成され、その凹部4a内にスタッドが形成されるが、このスタッド14aは所定角度をもって斜め方向にスライスされており、そのスライスされた面にはボール17が設けられ、そのボール17にLSI2の実装のバラツキを調節するスプリング13が設けられている。スタッド15bのスライス面に当接する部分の他の例として、そのスライスされた面には表面がR曲面となったサブスタッド16bを設ける。更にスタッド15c, 15dのスライス面に当接する部分の他の例として、そのスライスされた面には上記所定角度と同様の角度を対向面に有するサブスタッド16aを設ける。これらサブスタッド16a, 16bにはLSI2の実装上のバラツキを調節するスプリング13が取り付けられている。

【0031】図14に第4の実施例における熱伝導状態を示す図であり、基板1上に実装されたLSI2に対してスライス面を有するスタッド15cを当接させる。そして、このスライス面にはサブスタッド16bが当接するが、この時スプリング13の付勢及びサブスタッド16bの自重により、基板方向と基板と平行な方向にその力が働く。すると、サブスタッド16bは放熱ブロック4に線接触すると共に、スタッド15cのサブスタッド側先端部分が放熱ブロック4に線接触することとなる。放熱ブロック4とスタッドとの間にある程度の余裕があるのであればスタッド15cのLSI側先端部分も放熱

7

ブロック4に線接触することとなる。このことはボール17の場合も、先端にR曲面を有するサブスタッド16aの場合もその作用・効果は同様である(但し、ボール17を用いた場合は放熱ブロック4との接触は点接触になるが)。従って、本例においてはスタッド15a~15dと放熱ブロック4との熱伝導率を向上することができ

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スタッドとLSI間の、スタッドと放熱ブロックとの熱伝導率を向上することができることから、冷却能力を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す図である。

【図2】スタッド分解図である。

【図3】熱伝導状態を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す図である。

【図5】スタッド分解図である(その1)。

【図6】スタッド分解図である(その2)。

【図7】熱伝導状態を示す図である(その1)。

8

【図8】熱伝導状態を示す図である(その2)。

【図9】本発明の第3の実施例を示す図である。

【図10】スタッド分解図である(その1)。

【図11】スタッド分解図である(その2)。

【図12】熱伝導状態を示す図である。

【図13】本発明の第4の実施例を示す図である。

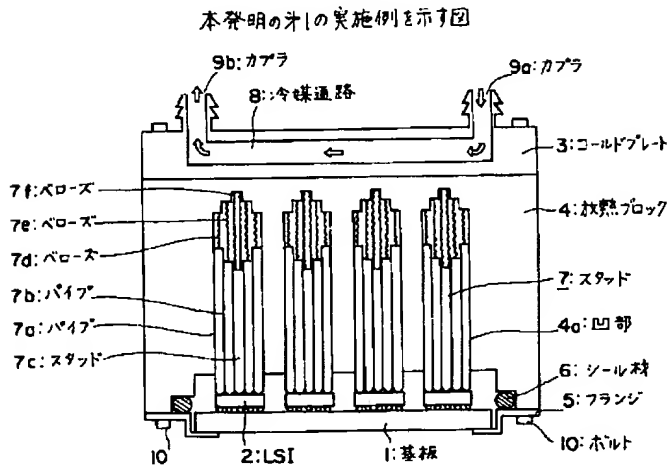
【図14】熱伝導状態を示す図である。

【図15】従来例を示す図である。

【符号の説明】

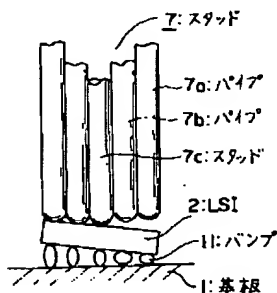
- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1: 基板 | 2: LSI (集積回路素子) |
| 3: コールドプレート | 4: 放熱ブロック |
| 7, 12, 14a, 14b, 15: スタッド (伝導部材) | 7a, 7b: パイプ |
| | 7e, 7f: ベローズ |
| 8: 冷媒通路 | 12c: バネ (弾性部材) |
| 14c: ミゾ (凹部) | 14d: 板バネ (弾性体) |

【図1】



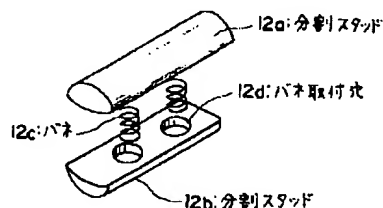
【図3】

熱伝導状態を示す図



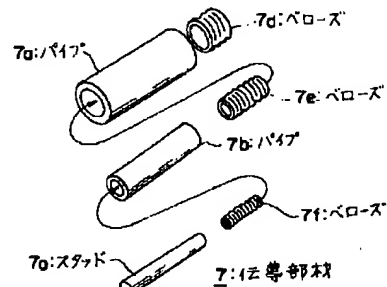
【図5】

スタッド分解図 (その1)



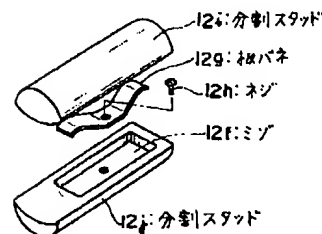
【図2】

スタッド分解図

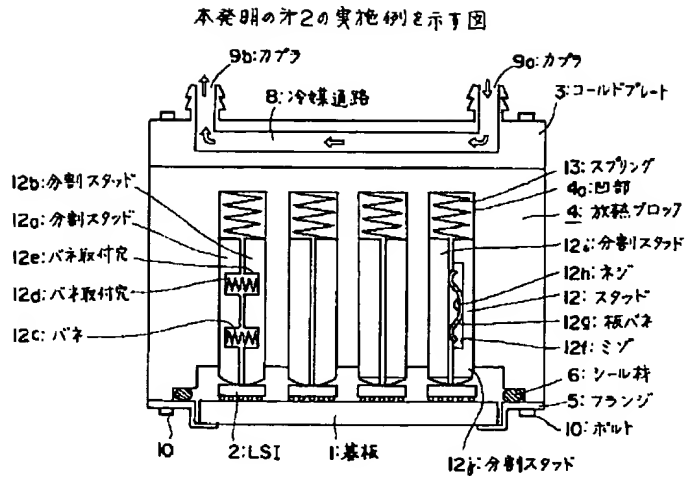


【図6】

スタッド分解図 (その2)

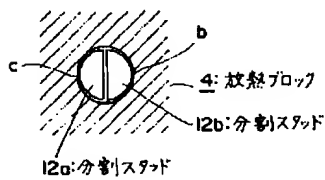


【図4】



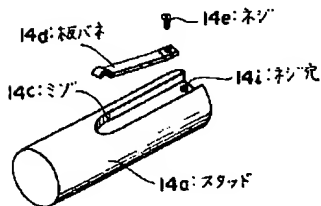
【図8】

熱伝導状態を示す図 (その2)



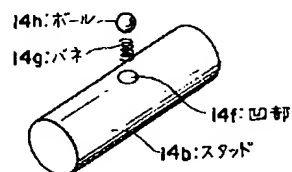
【図10】

スタッド分解図 (その1)



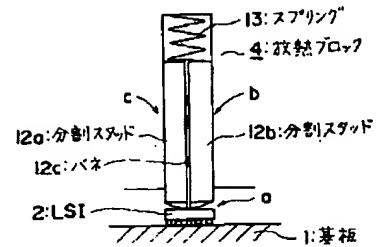
【図11】

スタッド分解図 (その2)



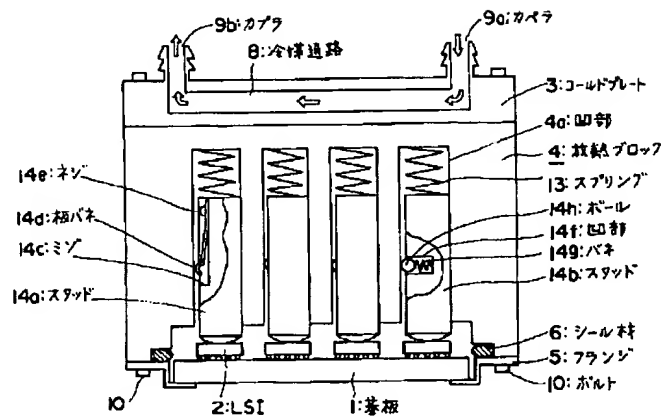
【図7】

熱伝導状態を示す図 (その1)



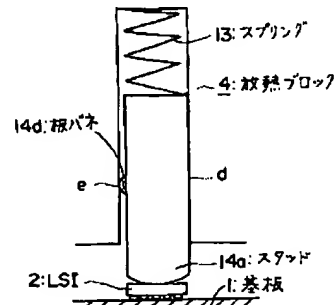
【図9】

本発明の例3の実施例を示す図

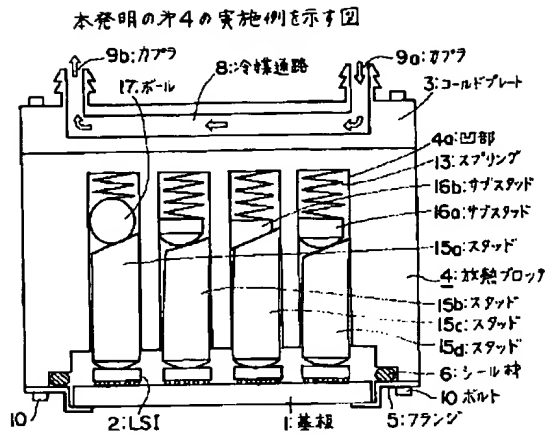


【図12】

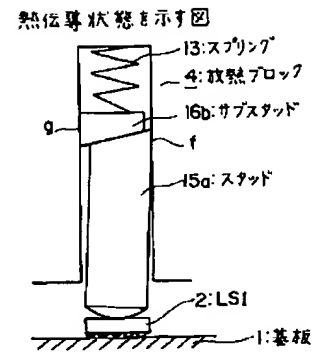
熱伝導状態を示す図



【図13】



【図14】



【図15】

